

UD1-Sistemas de almacenamiento

3.- Bases de datos

DAM1 – BASES DE DATOS

ASIR1 – XESTIÓN DE BASES DE DATOS

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

ORIENTACIÓN AOS DATOS

- Os datos almacénanse nunha estrutura lóxica en base ás características dos propios datos.
- O tratamento dos datos realízase mediante aplicacións e programas que acceden a estas estruturas lóxicas.
- O almacenamento e organización dos datos é independente do seu procesamento.
- Varias aplicacións e procesos distintos poden acceder ás mesmas estruturas de datos.

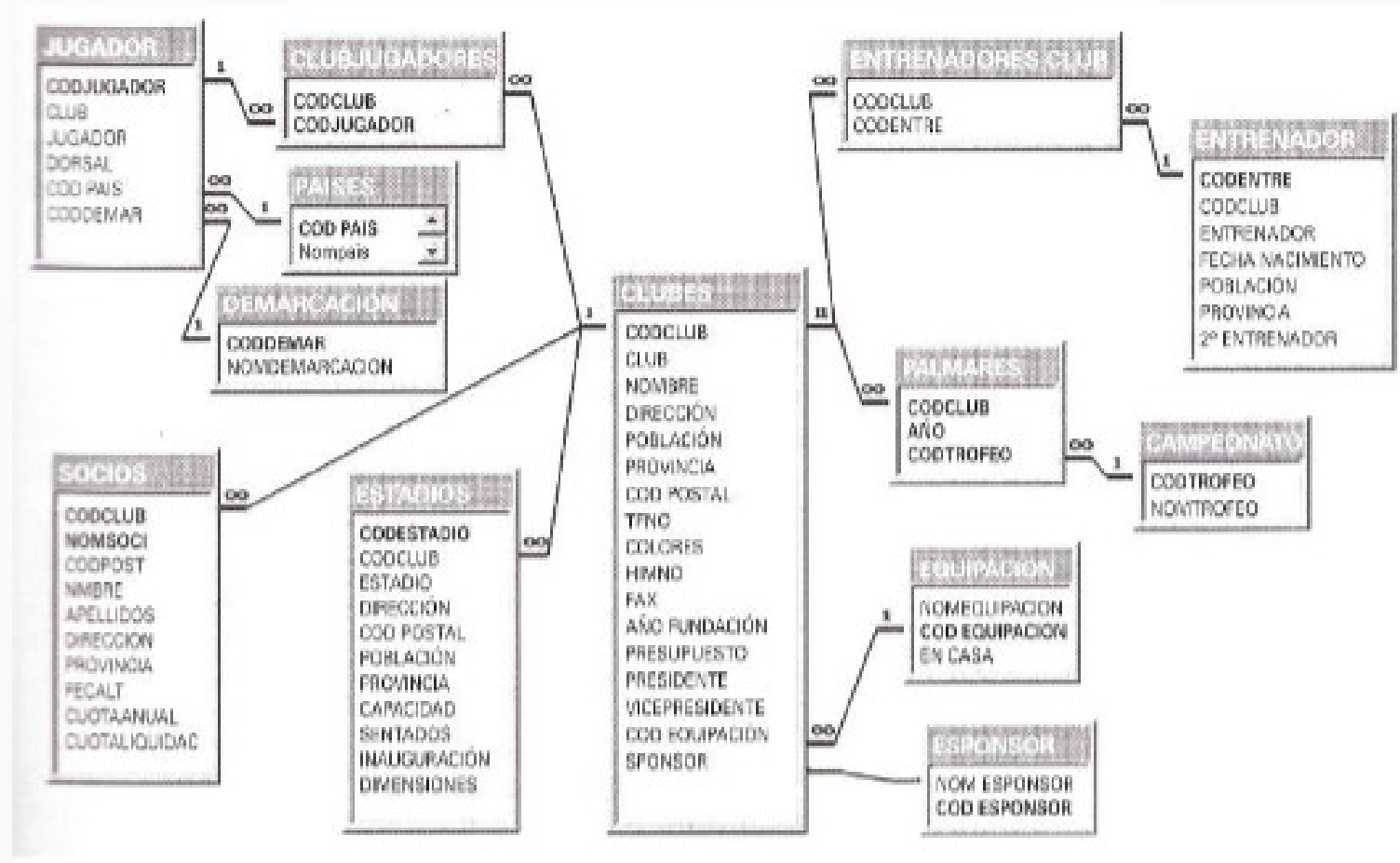
SISTEMAS DE BASES DE DATOS

ORIENTACIÓN AOS DATOS

- Unha base de datos permitirá:
 - Reunir toda a información relacionada nun único sistema de almacenamiento.
 - Calquera aplicación poderá usala de forma independente.
 - Facilita o tratamento da información e a evolución para o desenvolvemento de aplicacións.
- **Base de datos:** Estrutura de datos interrelacionados aos que poden acceder simultaneamente varios usuarios.

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

EXEMPLO



SISTEMAS DE BASES DE DATOS

VANTAGES

- **Independencia dos datos dos programas que os utilizan:** Permite modificar os datos sen modificar o código das aplicacións.
- **Control da redundancia:** Non se precisan repeticións de datos.
- **Consistencia:** Menor risco de que o mesmo dato tome valores distintos.
- **Integridade:** Menor risco de erros manipulando os datos.
- **Seguridade:** Permiten controlar que usuarios poden acceder aos datos .
- **Acceso múltiple:** Diversos usuarios ou aplicacións poderán acceder simultaneamente á base de datos.
- **Confidencialidade e seguridade:** Pódese establecer control de acceso aos datos para que algúns usuarios ou aplicacións poidan acceder a algúns datos e outros non, evitando que usuarios non autorizados utilicen a base de datos.
- **Documentación:** Inclúen metadatos que describen a información da base de datos (que datos hai, que representan, cales son os seus posibles valores, que dependencias teñen con outros datos, quen pode acceder, ...).
- **Eficiencia:** A mellor organización dos datos reduce o tempo necesario para procesalos.
- **Menos almacenamento:** Mellor estruturación dos datos, sen duplicados, ...

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

INCONVENIENTES

- **Custe:** O software necesario para o almacenamento dos datos e para a súa xestión pode ser custoso.
- **Require persoal especializado.**
- **Implantación longa e difícil.**
- **Ausencia de estándares reais:** Os programas de xestión comerciais introducen pequenas variación que se afastan do estándar.

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

VISIÓN ABSTRACTA DOS DATOS

- Nos sistemas baseados en BD:
 - O almacenamento oríéntase ás características dos datos.
 - Programas e aplicacións acceden aos datos para procesalos.
- **Visión abstracta dos datos:** Os programas que usan a BD non teñen que coñecer detalles sobre o almacenamento e mantemento dos datos:
 - Facilidade de uso: só deben centrarse nos seus procesos.
 - Seguridade: Só van ter acceso a aquilo que precisen.

VISIÓN ABSTRACTA DOS DATOS

Arquitectura de tres niveles:

- Comité ANSI-SPARC (1975)
- Obxectivo: separar os programas de aplicación da base de datos física.
- **3 niveis de abstracción:**
 - **Físico ou interno:** Describe como se almacenan fisicamente as estruturas de datos.
 - **Conceptual ou lóxico:** Describe a organización lóxica dos datos e as súas relacións.
 - **Externo de usuario ou de vista:** Describe a BD tal e como a perciben os usuarios.

VISIÓN ABSTRACTA DOS DATOS

Nivel físico ou interno:

- **Describe como se almacenan físicamente as estruturas de datos.**

Especifica: os ficheiros que conteñen a información, a súa organización, os métodos de acceso aos rexistros, os tipos de rexistros, a lonxitude, os campos que os compoñen, as rutas de acceso, etc.

- A descrición do nivel físico faise a través dun **esquema interno**:
Conxunto de definicións e regras que permite definir as táboas e como están relacionadas entre si.
- Os usuarios que traballan neste nivel son os deseñadores ou administradores de bases de datos. É raro traballar neste nivel.
Só se fai cando se precisan optimizacións de estruturación de datos de baixo nivel.



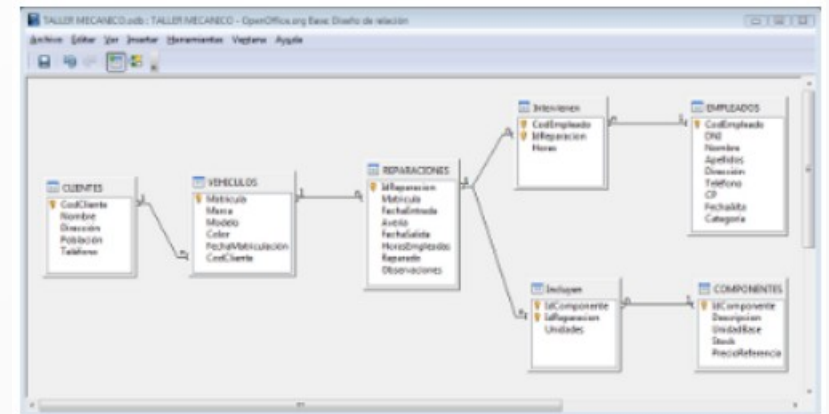
VISIÓN ABSTRACTA DOS DATOS

Nivel conceptual ou lóxico:

- **Describe a organización lóxica dos datos e as relacións entre eles.**

Trata da estrutura organizativa dos datos sen tratar coas estruturas de almacenamento físico.

- A descrición do nivel conceptual faise a través dun **esquema conceptual**: Define as entidades, os atributos e as súas propiedades, as relacións, as operacións do usuario e as regras e restricións de validación.
- Os usuarios que traballan neste nivel son os programadores e administradores de bases de datos, encargados de crear as estruturas lóxicas necesarias para gardar a información.



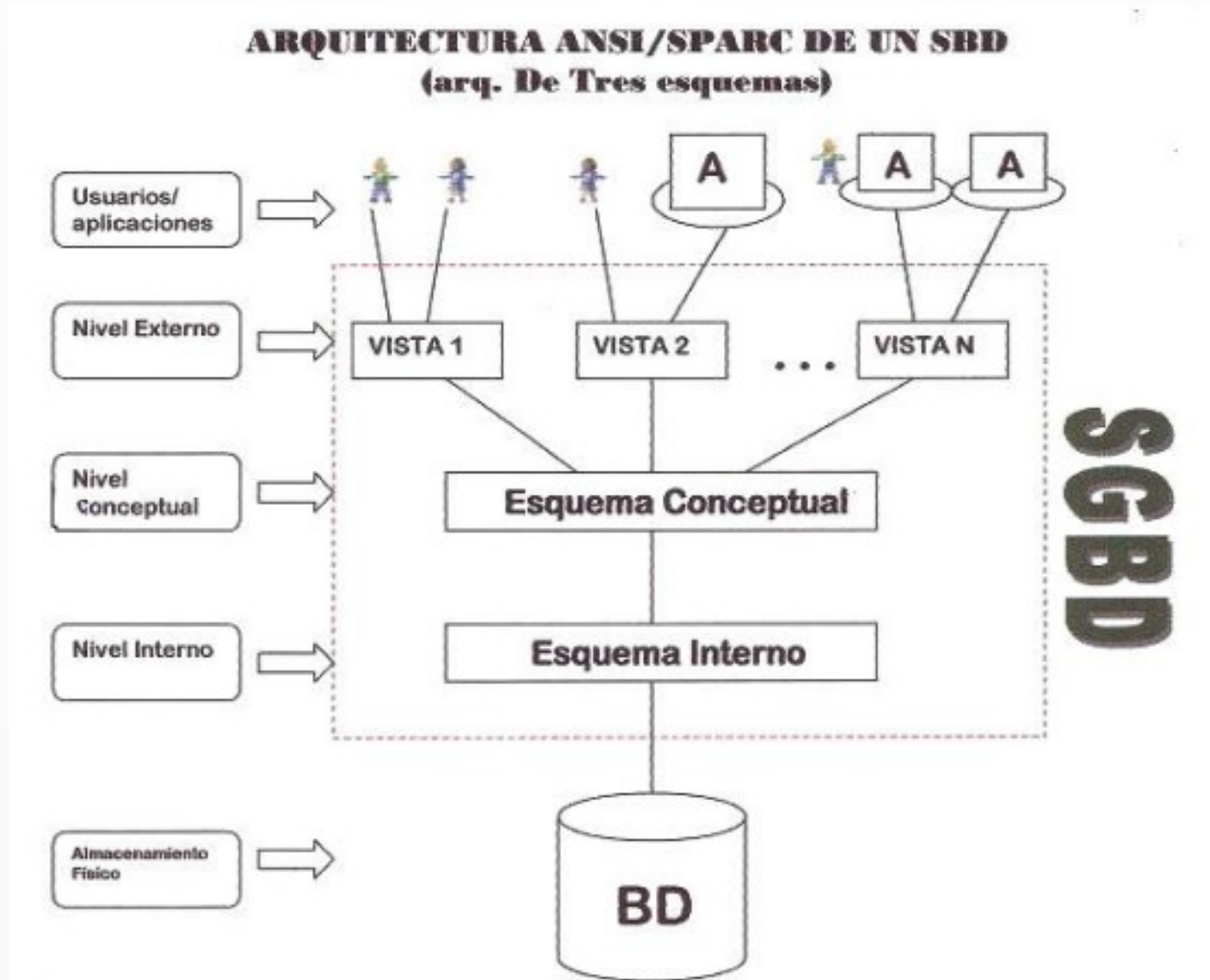
VISIÓN ABSTRACTA DOS DATOS

Nivel externo ou de usuario ou de vista:

- **Describe a base de datos tal e como a perciben os usuarios.**
 - A maioría dos usuarios non precisan coñecer toda a estrutura lóxica da base de datos.
 - Os usuarios non teñen que coñecer detalles da complexidade interna.
- A descrición do nivel externo faise a través do **esquema externo**:
Conxunto de obxectos da base de datos aos que pode acceder un usuario: táboas, vistas, formularios, informes, etc.
- O nivel externo é a percepción da base de datos que ten un usuario
-> hai tantos niveis externos diferentes como grupos de usuarios.

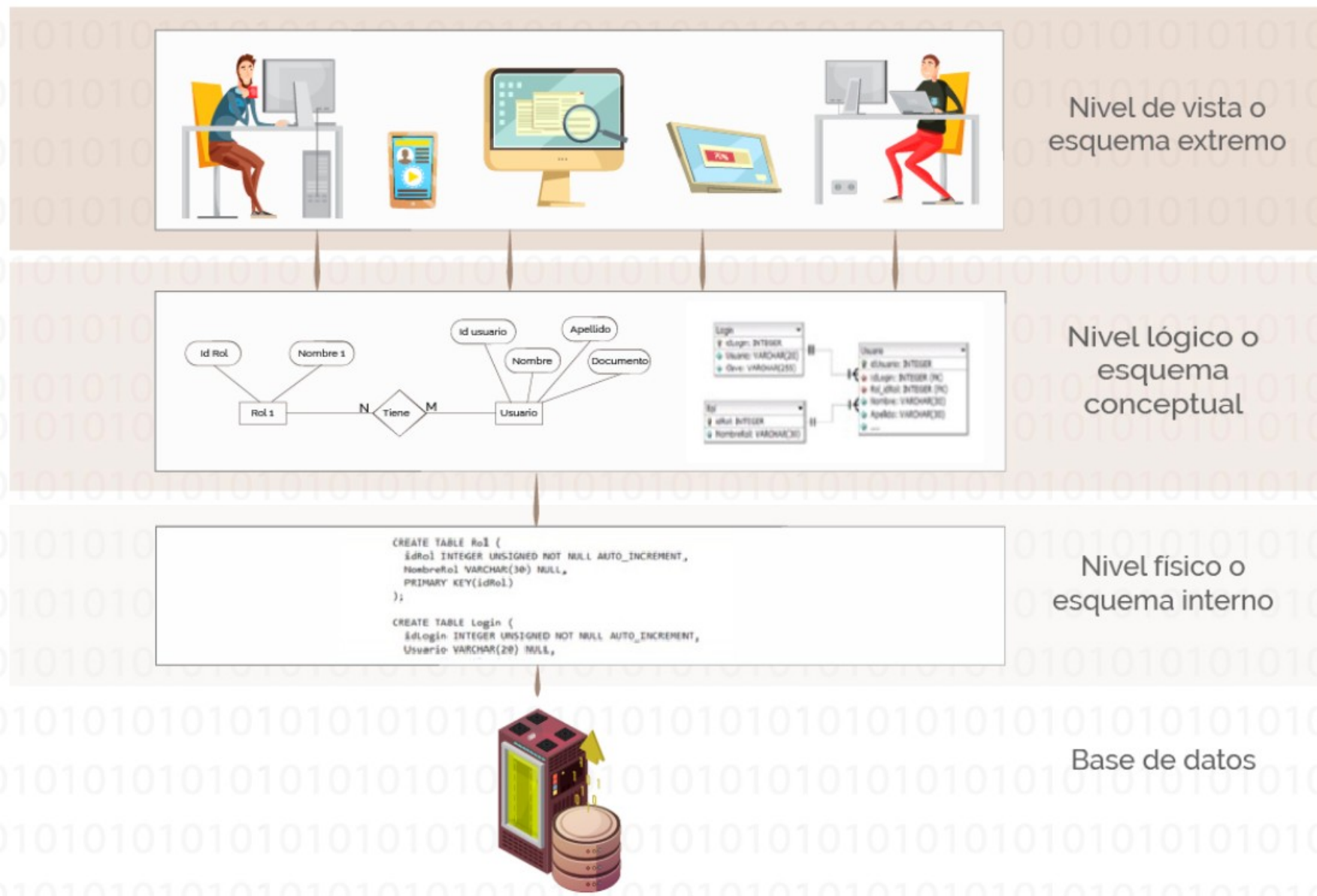
The screenshot displays a database application interface with three distinct forms, each with a blue header and white input fields. The 'VEHICULO' form at the top contains fields for 'Matricula' (with value 'K514 FNG'), 'Modelo' (with value 'Focus'), 'FechaMatriculación' (with value '14/04/07'), 'Marca' (with value 'Ford'), 'Color' (with value 'Negro'), and 'CostCliente' (with value '7'). The 'REPARACION' form on the bottom left includes fields for 'IdReparacion' (with value '0'), 'FechaEntrada' (with value '05/05/10'), 'Averia' (with value 'Cambio amortiguadores'), 'FechaSalida' (with value '12/05/10'), 'HorasEmpleadas' (with value '3,00'), 'Reparado' (a checked checkbox), and an 'Observaciones' text area. The 'PROPIETARIO' form on the bottom right contains fields for 'CodCliente' (with value '2'), 'Nombre' (with value 'Raquel Marcos'), 'Dirección' (with value 'C/ La Amapola 7'), 'Población' (with value 'Toledo'), and 'Teléfono' (with value '60538811').

SISTEMAS DE BASES DE DATOS



UD1 Sistemas de almacenamiento

SISTEMAS DE BASES DE DATOS



INDEPENDENCIA DOS DATOS

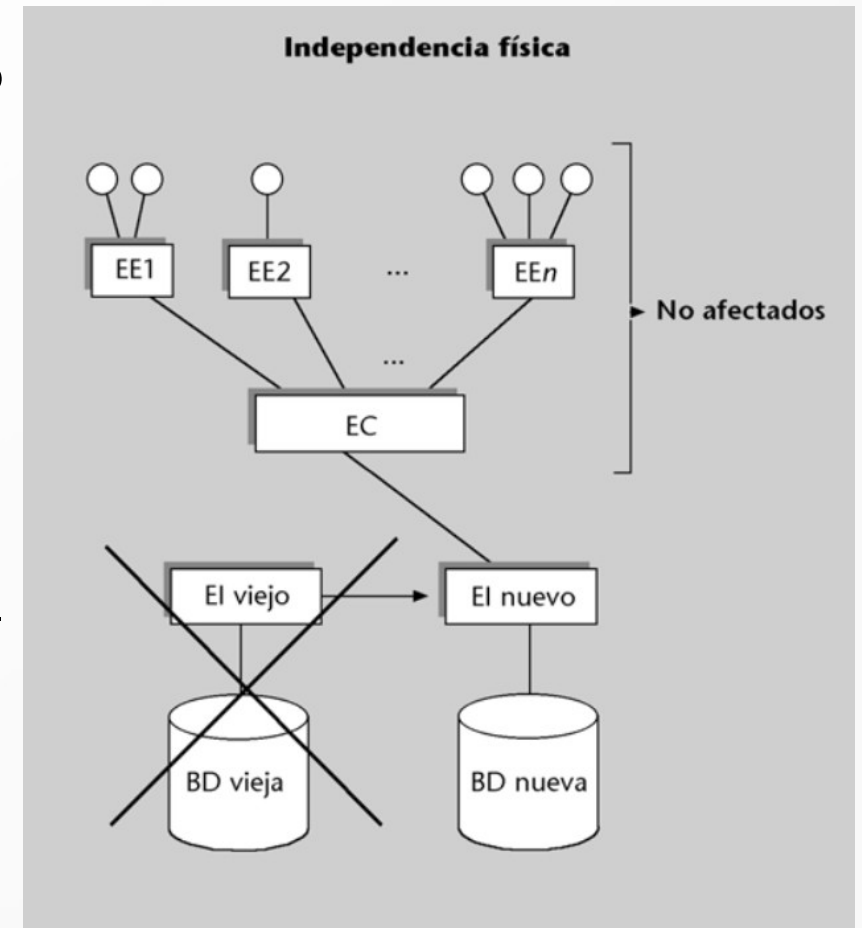
- Arquitectura de tres niveles ANSI-SPARC --> Concepto de independencia de datos.
- 3 niveles de abstracción --> 2 tipos de independencia
- **2 tipos de independencia:**
 - **Independencia física:** Posibilidad de modificar o esquema interno sen ter que modificar nin o esquema conceptual nin o esquema externos.
 - **Independencia lóxica:** Posibilidad de modificar o esquema conceptual da base de datos sen ter que modificar os esquemas externos nin os programas.

INDEPENDENCIA DOS DATOS

- **Independencia física:** Posibilidade de modificar o esquema interno sen ter que modificar nin o esquema conceptual nin o esquema externos.

Por exemplo, non afectaría aos modelos lóxicos nin ás aplicacións:

- Reorganizar ficheiros físicos ou engadir novos ficheiros de datos para mellorar o rendemento.
- Cambiar os datos dun soporte físico a outro.
- Cambiar a forma de acceso aos rexistros (por exemplo usar un B-tree en vez dun índice).
- Cambiar o formato da codificación
- ...

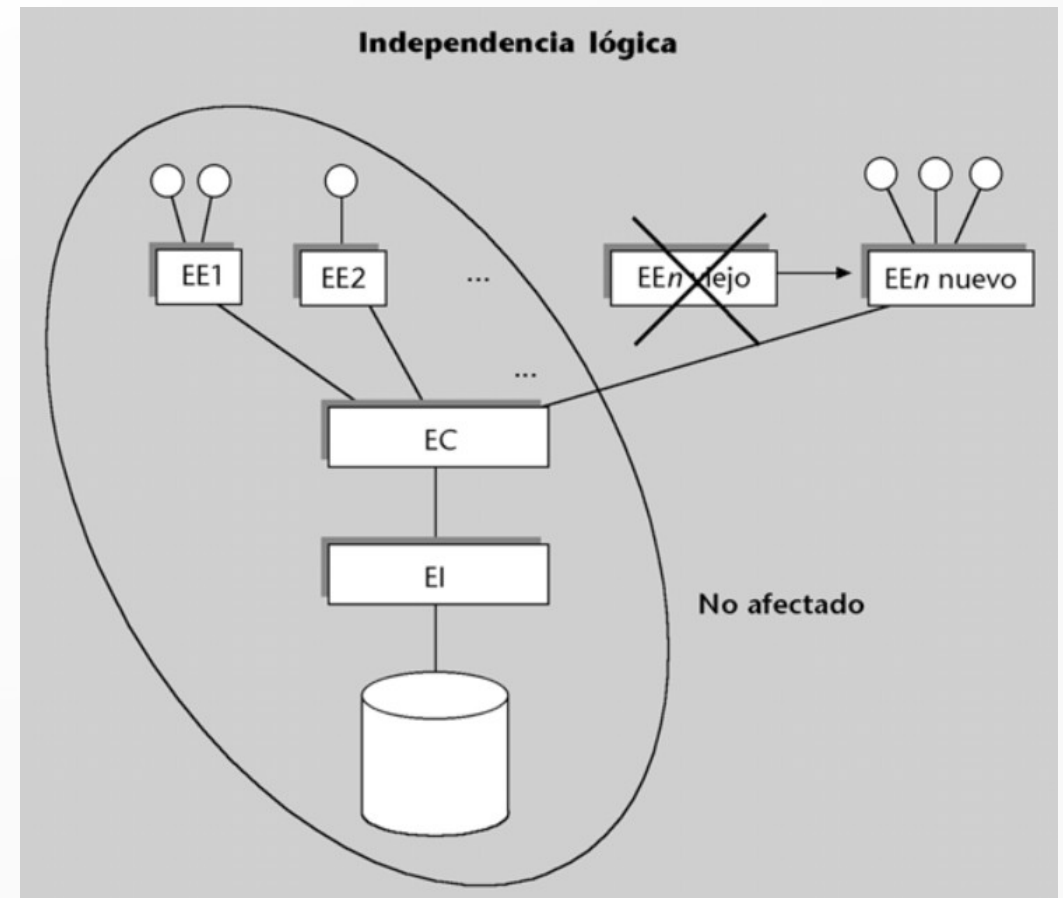


INDEPENDENCIA DOS DATOS

- **Independencia lóxica:** Posibilidade de modificar o esquema conceptual da base de datos sen ter que modificar os esquemas externos nin os programas.

Por exemplo, non afectaría ás vistas nin ás aplicacións:

- Eliminar un atributo dunha entidade (salvo ás que uses ese atributo)
- Eliminar unha entidade (salvo ás que a usen)



UD1 Sistemas de almacenamiento

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

Independencia
lógica de los
datos

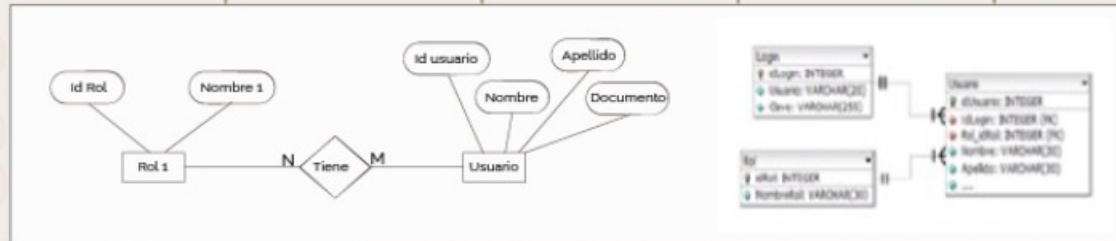
Independencia
física de los
datos

Nivel de vista o
esquema extremo

Nivel lógico o
esquema
conceptual

Nivel físico o
esquema interno

Base de datos



```
CREATE TABLE Rol (
  idRol INTEGER UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  NombreRol VARCHAR(30) NULL,
  PRIMARY KEY(idRol)
);

CREATE TABLE Login (
  idLogin INTEGER UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  Usuario VARCHAR(20) NULL,
  Ora VARCHAR(255) NULL,
  PRIMARY KEY(idLogin)
);
```



SISTEMAS DE BASES DE DATOS

MODELOS DE BASES DE DATOS

- **Modelo:** Representación dunha parte do mundo real.
 - Debe incluír aqueles aspectos importantes dos elementos a representar e excluír detalles de baixo nivel ou irrelevantes.
 - A súa observación e manipulación debe permitir obter os mesmos resultados que os que se obterían na realidade.
- **Proceso de modelado:** Definir unha representación a partir dunha parte do mundo real.
- **Modelo de datos:** Conxunto de ferramentas conceptuais que permiten describir datos, as súas relacións e as regras de integridade que debe cumprir.
- O modelo de datos establécese durante o deseño da base de datos, e non adoita cambiar moito. Os datos almacenados na base de datos, en cambio, si adoitan cambiar.

MODELOS DE BASES DE DATOS

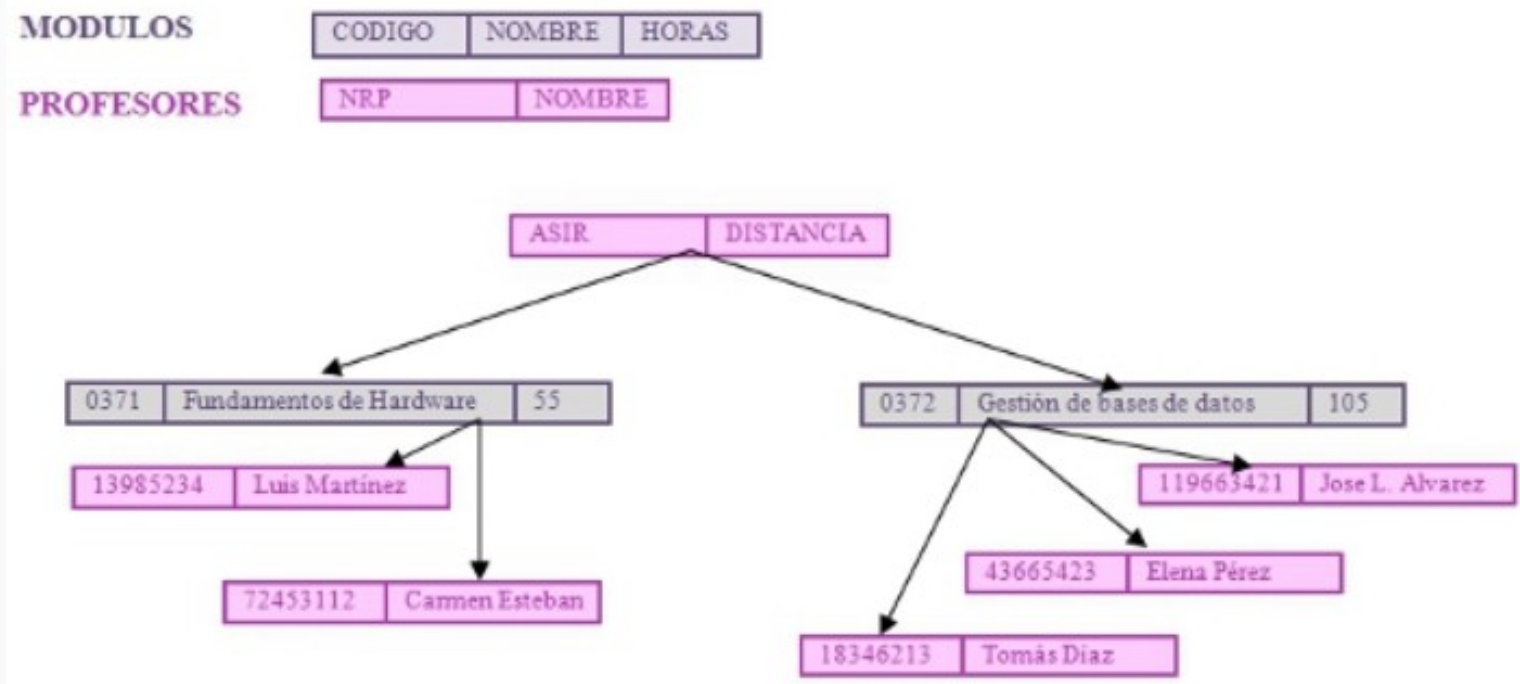
Evolución e tipos:

- Xerárquicos (principios dos 60)
- En rede (finais dos 60)
- Relacional (desde 1970, é o máis usado actualmente)
- Multidimensionais
- Relacional extendido (evolución do relacional)
- De obxectos (para sistemas orientados a obxectos e multimedia)

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

MODELO XERÁRQUICO

- Primeiras bases de datos (principios dos 60).
- Os datos organízanse en rexistros almacenados xerarquicamente en forma de árbore invertida.



SISTEMAS DE BASES DE DATOS

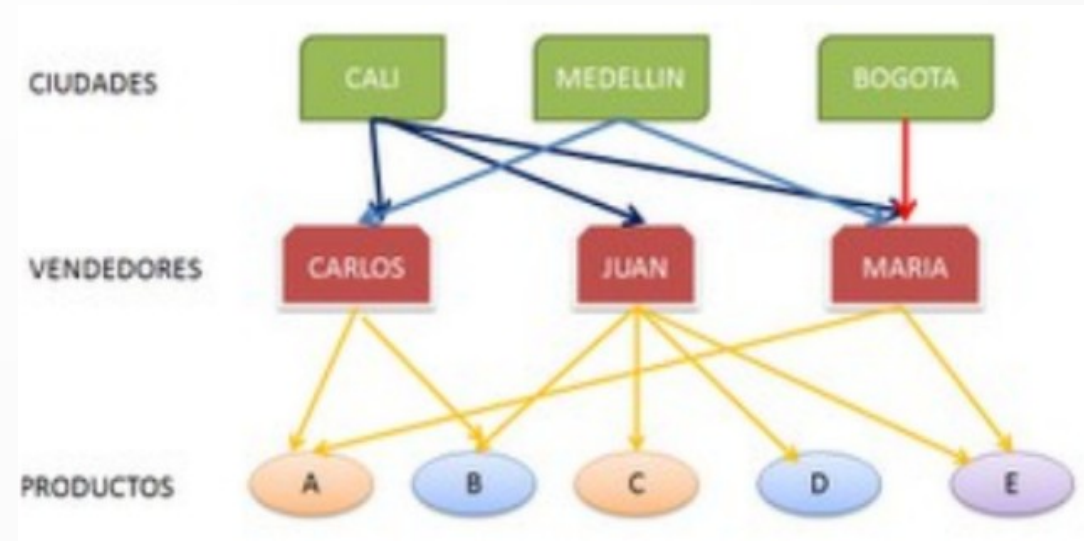
MODELO XERÁRQUICO

- Os rexistros chámanse segmentos ou nodos e conteñen atributos ou campos.
- Os nodos están organizados en niveis:
 - Cada nodo pode ter un só nodo pai e pode ter varios nodos fillos.
 - O nodo no nivel máis alto chámase raíz, e non ten pai.
- Cada nodo contén os campos comúns aos nodos fillos, ligados a el.
- As relacións entre rexistros están representadas por arcos ou lazos.
- Foron os modelos de bases de datos máis usados nos anos 70 e 80.
- Actualmente úsanse IMS de IBM e Rexistro de datos de Windows de Microsoft.

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

MODELO EN REDE

- Evolución da xerárquica (finais dos 60).
- Inventada por Charles Bachman en 1969 e adoptada por CODASYL
- Mantén as relacións xerárquicas, pero cada rexistro pode ter máis de un pai: os rexistros relaciónanse en forma de rede.
- Permite representar calquera relación entre os datos.
- O manexo dos datos é complexo.
- Utilizada por exemplo por IDMS (integrated database management system), de Computer Associates.



MODELO RELACIONAL

- Modelo relación de Codd (1970):

Plantea que os datos deberían relacionarse a través de interrelacións naturais e lóxicas.

- Os datos represéntanse como táboas chamadas **relacións**.

- Cada fila da táboa representa un rexistro.
- Cada columna da táboa representa un campo.

The diagram illustrates a relational table structure. A yellow box labeled 'ATRIBUTOS' has arrows pointing to the column headers 'TITULO', 'AÑO', and 'DURACION'. A label 'Nombre de la RELACION' points to the word 'PELICULA' above the table. A yellow box labeled 'TUPLAS' has an arrow pointing to the first data row of the table.

TITULO	AÑO	DURACION
La guerra de las galaxias	1997	120
El señor de los anillos	2001	180
Mar adentro	2004	90
El viaje de Chihiro	2001	120

MODELO RELACIONAL

- As táboas son independentes pero están relacionadas por unha ligazón común.
- Permite redundancia e inconsistencia mínimas.
- Os datos poden ser manexados aplicando álgebra e cálculo relacional.

CLIENTES					
CodCliente	Nombre	Dirección	Población	Teléfono	
1	Francisco Álvarez	C/ La Mata 9.	Alcántara	925767788	
2	Raquel Marcos	C/ La Amapola 7.	Toledo	925998811	
3	Carlos Revuelta	C/ La Arboleda 12.	Madrid	919090771	
4	José María Gabello	C/ La plaza 72	Madrid	914409071	
5	Jorge Peña	C/ Fresnedo, 23	Guadalajara	949788896	
6	Dolores Manzano	C/ Autonomía, 8	Madrid	916767560	

VEHICULOS					
Matricula	Marca	Modelo	Color	Fecha Matriculación	CodCliente
4534 FNG	Ford	Focus	Negro	14/04/2007	2
1203 CLL	Cotroën	C4	Magenta	23/08/2005	5
3367 GHB	Suzuki	Vitara	Cobalto	16/05/2009	2
1004 JLG	Kia	Rio	Rojo	02/07/2009	6
6709 BFG	Peugeot	206	Gris plata	12/10/2006	3

MODELO RELACIONAL

- **Vantaxes:**

- Os usuarios e e deseñadores perciben o sistema como un conxunto de táboas, os detalles físicos complexos permanecen ocultos.
- Independencia entre os datos e os dispositivo de almacenamento: os detalles de almacenamento permanecen ocultos .
- Independencia estrutural: Os usuarios céntranse nos datos aos que deben acceder, e non na ruta que deben seguir para acceder a eles. Cambios na estrutura da base de datos non afectan a capacidade de acceso aos datos.
- Sinxeleza conceptual: debido a que o sistema coida o almacenamento físico dos datos, os deseñadores céntranse na representación lóxica da base de datos.
- Facilitade de deseñar, xestionar e utilizar a base de datos, debido á independencia estrutural e aos datos.
- Permite realizar consultas e manipulacións cunha linguaxe sinxela (linguaxe SQL).

MODELO RELACIONAL

- **Inconvenientes:**

- Require un alto investimento en hardware e software para evitar ser lento. (Cada vez menos grazas a evolución de hardware e sistemas operativos.)
- O deseño deficiente é bastante común debido á facilidade de uso desta ferramenta para persoas sen experiencia. A medida que a base de datos medra, se o deseño é inadecuado, o sistema diminúe e prodúcense anomalías.
- Debido á facilidade de uso, os usuarios finais adoitan crear subconxuntos de bases de datos que poden producir datos inconsistentes.

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

MODELO RELACIONAL

- O modelo relacional substituíu o modelo de rede porque:
 - Permite representar a realidade dun xeito máis sinxelo.
 - Ofrece unha maior independencia de datos.
 - Admite consultas e manipulacións cunha linguaxe relativamente sinxela.
- É o modelo máis usado actualmente.
- Evolución: modelo relación ampliado e modelos orientados a obxectos (máis visuais).
- Estudarse con máis detalle nas seguintes unidades.

MODELO MULTIRRELACIONAL

- Variación da relacional onde os datos se organizan en máis de dúas dimensións (non só filas e columnas).
- Certa semellanza coas follas de cálculo.
- Apenas se usa.

	Abril	Mayo	Junio
Producto1	212	534	254
Producto2	21	46	33
Producto3	310	321	200
Producto4	120	234	131
Producto5	43	78	55
Producto6	12	32	21
	Argentina	Brasil	Chile

MODELO ORIENTADO A OBXECTOS

- Diseñada segundo o paradigma das linguaxes orientadas a obxectos (anos 90).
- Os datos represéntanse en forma de obxectos.
- Cada obxecto almacena:
 - Os propios datos.
 - As relacións con outros obxectos.
 - As operacións que se poden facer con eses datos.



MODELO ORIENTADO A OBXECTOS

- A estrutura básica é o **obxecto**: representa unha entidade individual (o cliente Frinsa, o alumno Miguel, ...).
- Os obxectos agrúpanse en **clases** que os definen:
 - Todos os obxectos da mesma clase terán as mesmas características: **atributos**.
 - Todos os obxectos da mesma clase terán os mesmos comportamentos: **métodos**.
- Exemplo: Clase alumno:
 - Atributos: nome, enderezo, materias matriculadas, ...
 - Métodos: matricularse, convalidar, aprobar, ...

MODELO ORIENTADO A OBXECTOS

- As clases organízanse nunha xerarquía de clases que semella unha árbore invertida onde cada clase só ten un pai.

Exemplo: a clase cliente e a clase provedor pertencen á clase pai empresa.

- A herdanza é a capacidade dun obxecto para herdar os atributos e métodos dos seus antecesoires.

Exemplo: a clase cliente e a clase provedor herdan os atributos e métodos da clase empresa.

MODELO ORIENTADO A OBJECTOS

- Soporta tipos de datos de gráficos, imaxes, voz e texto de forma natural.
- Adoita utilizarse en aplicacións web para multimedia.

